

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-151116

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 10-322453

(71)Applicant : O K PRINT:KK  
FALCON TECHNOLOGY:KK

(22)Date of filing : 12.11.1998

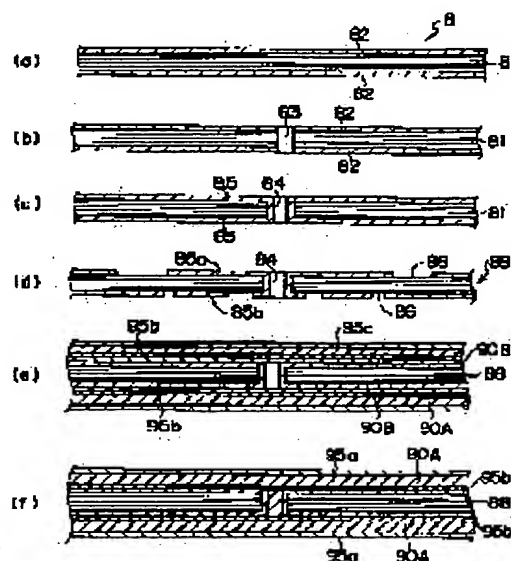
(72)Inventor : OZAKI YOSUKE  
UMEDA KATSUHIKO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING MULTILAYER PRINTED BOARD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To maintain planarity precision of the surface of a conductor layer provided with circuits thereon and easily form a rough resin surface by ensuring insulating layers with a uniform thickness in a multilayer printed board.

**SOLUTION:** Copper foils are laminated on both surfaces of a core substrate 88 via an insulating layer consisting of a first insulating layer 90A made of fully set resin and a second insulating layer 90B made of semi-set resin. The first insulating layer 90A has a predetermined thickness. The second insulating layer 90B is filled in circuit grooves 86 and via holes 84 of the laminated conductor layer and constitutes bonding material between the substrate 88 and the insulating layer 90A. If a peeling cloth 90a is bonded on the insulating layer 90A instead of a copper foil, bonding is reinforced. The upper surface of the insulating layer 90A can be made rough by peeling the peeling cloth after molding.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.06.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3145079

[Date of registration] 05.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-10892

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.07.2000

*This Page Blank (uspto)*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-151116

(P2000-151116A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) IntCl<sup>7</sup>

H05K 3/46

識別記号

F I

H05K 3/46

テマコード\* (参考)

T 5 E 3 4 6

B

G

Y

審査請求 有 請求項の数10 O L (全15頁)

(21) 出願番号

特願平10-322453

(22) 出願日

平成10年11月12日 (1998.11.12)

(71) 出願人 000103448

株式会社オーケープリント

東京都国分寺市東恋ヶ窪3丁目21-18

(71) 出願人 598121662

株式会社ファルコンテクノロジー

東京都千代田区九段南4-6-13

(72) 発明者 尾▲崎▼ 陽介

東京都国分寺市東恋ヶ窪3-21-18 株式

会社オーケープリント内

(74) 代理人 100095913

弁理士 沼形 義彰 (外3名)

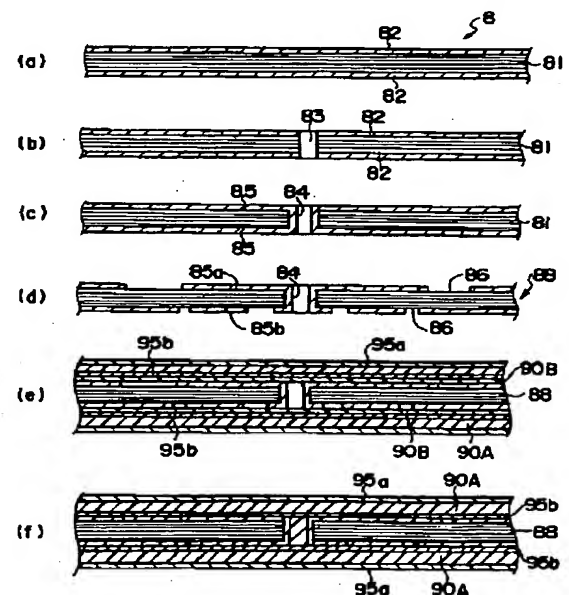
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層プリント基板の製造方法とその製造装置

(57) 【要約】

【課題】 多層プリント基板の均一な厚さの絶縁層を確保することによる導体層の回路配設面の平面精度の確保、および、樹脂表面の粗面の容易化。

【解決手段】 コアとなる基板88を中心に完全硬化樹脂よりなる第1の絶縁層90Aと半硬化状態の樹脂よりなる第2の絶縁層90Bよりなる絶縁層を介して銅箔を積層する。絶縁層の第1の絶縁層90Aは規定の層厚を有し、第2の絶縁層90Bは積層する導体層の回路溝86およびビアホール84を充填すると共に、基板88と絶縁層90Aとの接着材となる。また、銅箔に替えて、剥離布95aを絶縁層90Aに接着すると補強となり、成形後剥離布95aを剥がすことによって絶縁層90A上面の粗面形成をなす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアとなる基板を中心に積層して多層プリント基板を形成するプリント基板用基材において、前記プリント基板用基材は導体層と絶縁層との積層体よりなり、絶縁層は規定の層厚を有する完全硬化させた樹脂よりなる第1の絶縁層と、半硬化状態の樹脂よりなる第2の絶縁層を有し、第2の絶縁層は熔融して積層する他の基材の導体層の回路溝およびビア・ホールを充填すると共に、該導体層と第1の絶縁層との接着材となるプリント基板用基材。

【請求項2】 前記第1の絶縁層は極細合成繊維布により補強されている請求項1記載のプリント基板用基材。

【請求項3】 前記第1の絶縁層はアラミッド繊維等の繊維が配合されている樹脂で構成されている請求項1記載のプリント基板用基材。

【請求項4】 コアとなる基板を中心に絶縁層を介して導体層を多層積層する多層プリント基板において、前記絶縁層は完全硬化させた樹脂よりなる第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂よりなる第2の絶縁層よりなり、第1の絶縁層は規定の層厚を有し、第2の絶縁層は積層する他の導体層の回路溝およびビア・ホールを充填すると共に、該導体層と絶縁層との接着材となる多層プリント基板。

【請求項5】 コアとなる基板を中心に熱硬化性樹脂よりなる絶縁層を介して導体層を積層する多層プリント基板の製造方法であって、コアとなる基板を中心として絶縁層と導体層を積層する積層工程と、積層された積層材を加熱・加圧する加熱・加圧工程とを有し、

前記絶縁層は、完全硬化樹脂よりなる第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂よりなる第2の絶縁層よりなり、前記積層工程において、第2の絶縁層を被積層体の導体層に対向して積層すると共に、前記加熱・加圧工程は第2の絶縁層の樹脂が熔融する温度に設定された第1のステップと、熔融した第2の絶縁層の樹脂が硬化する温度に設定された第2のステップとを有し、

前記加熱・加圧工程において、第1のステップで熔融した第2の絶縁層の熔融樹脂は被積層体の導体層の回路溝、ビア・ホールを充填し、熔融した樹脂は第2のステップで硬化されると共に、第1の絶縁層と被積層体の導体層との接着材となる多層プリント基板の製造方法。

【請求項6】 コアとなる基板を中心に熱硬化性樹脂よりなる絶縁層を介して導体層を積層する多層プリント基板の製造方法であって、コアとなる基板を中心として表面層を有する絶縁層を表面層を外表面として積層する積層工程と、積層した積層材を加熱・加圧する加熱・加圧工程と、積層材の表面層を剥離する表面層剥離工程と、積層材に導体層を形成する導体層形成工程とを有し、

前記絶縁層は、表面層を配設し完全硬化樹脂で形成され

る第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂で形成される第2の絶縁層よりなり、前記積層工程において、第2の絶縁層を被積層体の導体層に対向して積層すると共に、前記加熱・加圧工程は第2の絶縁層の樹脂が熔融する温度に設定された第1のステップと、熔融した第2の絶縁層の樹脂が硬化する温度に設定された第2のステップとを有し、

前記加熱・加圧工程において、第1のステップで熔融される第2の絶縁層の熔融樹脂は被積層体の導体層の回路溝、ビア・ホールを充填し、熔融した樹脂は第2のステップで硬化されると共に、第1の絶縁層と被積層体の導体層との接着材となり、前記表面層剥離工程において表面層が剥離された第1の絶縁層表面には導体層付着用粗面が形成される多層プリント基板の製造方法。

【請求項7】 前記第1の絶縁層は表面層で挾持されている請求項6記載の多層プリント基板の製造方法。

【請求項8】 前記表面層は極細繊維布で形成される請求項6、または7記載の多層プリント基板の製造方法。

【請求項9】 前記加熱・加圧工程において、基板上面に対する加熱・加圧の第1のステップでの樹脂の熔融開始タイミングと、基板下面に対する加熱・加圧の第1のステップでの樹脂の熔融開始タイミングに時間差を設けたことを特徴とする請求項5または6記載の多層プリント基板の製造方法。

【請求項10】 コア基板を中心に熱硬化性樹脂よりなる絶縁層を介して導体層を積層する多層プリント基板の製造装置において、

コア基板の搬送手段と、コア基板搬送経路に配設する絶縁層供給手段と、絶縁層供給手段の下流側に配設する第1の加熱加圧手段と、第1の加熱加圧手段の下流側に配設する第2の加熱加圧手段とを備え、

前記絶縁層供給手段から供給される絶縁層は、完全硬化樹脂で形成される第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂で形成される第2の絶縁層を有し、第2の絶縁層をコア基板に対向して積層されるように供給されると共に、前記第1の加熱・加圧手段は第2の絶縁層の樹脂が熔融する温度に設定され、前記第2の加熱・加圧手段は熔融した樹脂が硬化する温度に設定され、前記第1の加熱・加圧手段と第2の加熱・加圧手段は同期して加圧、除圧駆動されると共に、前記搬送手段は第1の加熱・加圧手段、第2の加熱・加圧手段の除圧タイミングにあわせて間歇駆動されるよう構成されてなる多層プリント基板の製造装置。

【請求項11】 前記第1の加熱・加圧手段は、基板に積層された絶縁層の第2の絶縁層の樹脂を熔融して、熔融樹脂により導体層の回路溝、ビアホールを充填させ、第2の加熱・加圧手段は、熔融した樹脂を硬化させると共に、第1の絶縁層と基板を接着させる請求項10記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項12】 前記第1の加熱・加圧手段は、基板搬

送経路片面に対する加熱に対して他の面の加熱を遅らせる加熱遅延手段を備えていることを特徴とする請求項10記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項13】 前記加熱遅延手段は加熱開始タイミングに時間差を設定してなる請求項12記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項14】 前記加熱遅延手段は熱伝導率の低い加圧盤を配設してなる請求項12記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項15】 前記加熱遅延手段は供給電力を低く設定してなる請求項12記載の多層プリント基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント基板用基材と、この基材を積層した多層プリント基板と、多層プリント基板の製造方法、および製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、多層プリント基板の製造方法として、両面に回路パターンを持つ内層用コア基板に、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸させて半硬化させたプリブレグ材を重ね、さらに、「銅張り積層板」と呼ばれる外層用材料を重ね合わせて、一括プレス成形する方法が採られてきた。しかし、近年、プリント基板の高密度化、緻密化が進み、積層数も20層、40層と増加するにつけ、各層のパターンの位置合わせ精度、基板の厚さ、重量等の問題が発生してきた。

【0003】そこで、芯材として中央に位置する内層用コア基板に、1枚ずつの「樹脂付き銅箔」と呼ばれる積層回路材料を接重合合する方法が開発され、ビルドアップ成形法と呼ばれて実用化されている。上記いずれの方法も積層後の全体の厚さを薄くすることが望まれており、回路層間の樹脂絶縁層の厚さを極力薄く（60ミクロン程度）し、且つ、厚さの均一性を確保することに多大の努力が払われている。

【0004】（1）従来技術の問題点

まず、一括プレス成形法とそれに伴う問題を説明する。従来、多層プリント基板の一括プレス成形法として、ビンラミネート方式とマスマミネート方式がある。ここではビンラミネート方式についての問題点を説明する。……図13（a）（b）参照

この方式は、予め回路パターンを印刷した銅箔12を両面に形成した内層板11に、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸させて半硬化させたプリブレグ材料13を重ね、さらに外層用の銅箔15を重ね、それらをステンレス板17を介して積層し、一度にホットプレス19で熱圧着して製品10を形成する。その後、貫通孔をあけてめっきを施したビアホールと呼ばれる接続穴で層間接続した後、エッチングによって外層回路を形成する製法である。

【0005】一括プレス成形法としての、ビンラミネート方式、あるいはマスマミネート方式において、使用されるプリブレグ材13の材質および枚数は、要求される絶縁層の厚さを基にして、樹脂量、樹脂流れ、ガラス繊維の織り方、内層回路パターンの銅箔の残存率などから決定される。そして、プリブレグ材13の特性に合わせて熱圧着成形における温度・圧力のスケジュールが、図14に示すように組まれる。このとき、昇温に対して昇圧が速すぎると樹脂流れが過度となって、層間にある絶縁層の厚さが規定値より薄くなったり不均一となり、遅すぎると樹脂層にボイド（空気の混入）が発生する。従来、この樹脂層の厚さの減少や不均一は、絶縁特性にのみ悪影響をもたらしたが、樹脂（絶縁）層の厚さに余裕を持たせることによって解決してきた。

【0006】しかし、近年、電子機器の処理速度の高速化に伴い、回路パターンが持つインピーダンス特性の管理が厳しく要求されるようになり、インピーダンス特性を決定する要素の1つである絶縁層の厚さの精度管理が重要視されてきている。取り付ける絶縁層の厚さは、内層回路パターン成型時の銅箔の残存率によって大きく影響を受けるので、上記のビンラミネート方式の成型法では絶縁層の厚さを正確にコントロールする手段はなかった。この点はマスマミネート方式においても同じである。このように、絶縁層の厚さの管理は一括プレス成形法における問題点である。

【0007】次に、ビルドアップ法が多層プリント基板の製法における問題点を説明する。ビルドアップ成形法にもいくつかの製法があるが、ここでは代表的な製法の1つであるアッディティブ法と呼ばれる製法を、図15、図16により説明する。もう一つの代表的な製法であるサブトラクト法と呼ばれる製法については図解説明を省略して概要のみを述べる。

【0008】・第1工程……（a）参照

多層プリント基板の中心となる銅張り積層板と呼ばれるコア基板材20を示している。コア基板材20はエポキシ樹脂を含浸させたガラス繊維布を積層した積層板21の両面に、回路パターン形成用の銅箔23を張って硬化させている。銅張り積層板（コア基板材）20の一般的な板厚は0.4～0.8mmである。

・第2工程……（b）参照

コア基板材20の表裏面の回路接続のためのインナービア・ホール25の穴25あけを行う。穴25のサイズは通常、直径0.3mm、密度は5,000～10,000/m<sup>2</sup>である。

・第3工程……（c）参照

コア基板材20全体にめっきを施し、第2工程で穿孔した回路接続の穴25の内筒面にめっき230して、インナービア・ホール250を形成する。

・第4工程……（d）参照

積層板材20の表面をエッチングによって回路パターン

24を形成する。これをコア基板30と呼ぶ。

【0009】・第5工程……(e)参照

コア基板30のインナー ピア ホール250、および回路パターン24の溝を樹脂で埋め(樹脂31、樹脂33)、全面に樹脂のコーティングを施して加熱硬化させる。硬化後、表面をサンディングして平滑化する。この場合の樹脂は、粘度の高い液状の熱硬化性エポキシ樹脂が使われる。この樹脂のコーティングは、次の工程で行う絶縁(樹脂)層の表面の平面精度の確保、および、ボイドと呼ばれる空気存在を無くするためである。絶縁層の表面の平面精度が悪いと、次の回路パターン形成のための露光印刷が正しくできない。また、空気が残ると、熱衝撃を受けたときに層間が剥離したり、吸湿して高温時に絶縁劣化を来たすので、この工程は丁寧にやる必要がある、CMP (Chemical Mechanical Polishing) などが採用されて、多くのコストを消費している。この穴と回路パターンの溝埋めと平滑化工程がビルドアップ成型法の1番目の問題である。

【0010】・第6工程……(f)参照

樹脂351付き銅箔352と呼ばれる絶縁層材料35を、コア基板30の上下面に同時に重ね、加熱・加圧して接着する。樹脂351付き銅箔352に使用されている樹脂351は、熔融時における樹脂流れの少ない分子構造を持った熱硬化性エポキシ樹脂やフィラーを混入した樹脂である。加熱・加圧工程における加圧圧力は厳密に管理されるが、コア基板30の上下面を同時に加圧するので、上下面の加圧圧力が同じであっても、残存銅箔の割合等により絶縁層材35からはみ出す樹脂量が異なり、上下面の絶縁層の厚さに差異や、絶縁層の平面厚さの不均一が生じた。樹脂層351に樹脂流れの少ない樹脂を使う理由は、厚さの減少を極力少なくして、絶縁層の厚さの均一性を確保することにある。しかし、樹脂流れの少ない(悪い)樹脂は鋭利な溝や穴を完全に埋めることができず、ボイド発生の原因となった。また、一括プレス成型法の場合と同じく、絶縁層の厚さは、回路パターン成型時の銅箔の残存率によって大きく影響されるので、樹脂流れを変化させても絶縁層の厚さをコントロールすることは不可能である。均一な絶縁層の厚さ確保がビルドアップ成型法の2番目の問題である。

【0011】第6工程の後、製法(アディティブ法、サブトラクト法)によって工程が変わる。アディティブ法(第6工程で張り付けた銅箔を一旦剥がして、剥がした表面にめっきで回路パターンを形成する製法)

・第7工程……(g)参照

樹脂351(絶縁層)とともに張り付けた銅箔352をエッチングによって除去する。銅箔352を剥がす理由は、銅箔によって熱が分散されるため、レーザーによる穴あけ加工ができないこと、および、銅箔352面に施されている微細な凹凸を樹脂351面に転写して、次の

工程で行う銅めっき回路パターンの固着を良好にするためである。ビルドアップ成型法の3番目の問題が、張り付けてある銅箔をエッチングによって除去する操作、時間、コスト上の問題である。

・第8工程……(h)参照

層間接続のためのインナー ピア・ホールのレーザーによる穴350あけを行う。

・第9工程……(i)参照

回路パターンを印刷した後、銅めっきして回路40を形成する(アディティブ法と呼ばれる所以)とともに、穴の内筒面もめっきしてインナー ピア ホール41を形成する。この工程を正確に行うため、表面の平面精度が要求される。このため第5工程における穴埋めとサンディングが綿密に行われる。第5工程以降を繰り返して、多数の積層回路を形成して行く。図16(i)に示す積層回路は第1層回路40と第2層回路43、第3層回路45、第4層回路47が形成される。

【0012】サブトラクト法(第6工程で張り付けた銅箔に回路パターンを印刷し、余分な部分の銅箔をエッチングで除去して回路パターンを形成する方法)

この製法では、銅箔の熱伝導が高いため、層間接続のためのインナーピア・ホールをレーザーで穴あけすることができないので、穴となる部分の銅箔を予めエッチングで取り除いた後、レーザーで穴あけする方法が採られている。この回路形成工程以外はアディティブ法と類似である。従来から、アディティブ法、サブトラクト法共に、ビルドアップ多層プリント基板の製法における第5工程で行っている樹脂による穴と凹みを埋める工程を省略する方法が試みられてきた。

【0013】ここで、樹脂による穴と凹みの穴埋めを省略した場合のサブトラクト法を図17により説明する。

(1) 内層回路パターンを形成したコア基材30の上下面に、樹脂351を付けた銅箔352を重合する。

(2) プレス熱板19により圧着する。

コア基材30に重合する樹脂351は溶けて内層回路パターン溝、ピア・ホール内を埋める。もし、上側が時間的に速く熔融した場合、基板30の上面に重合する樹脂351は内層回路パターン溝を埋めると同時に、下面に重合する樹脂351に比べて、矢印で示すように、ピア・ホール250内に多量に流入する。この流入量の差によりコア基材30の上側の樹脂層351の厚さ寸法S1と下側の樹脂層351の厚さ寸法S2に、差(寸法S1>寸法S2)が生じる。時間的に上下の樹脂が同時に熔融した場合、ピア・ホール250内に溜った空気はそのままとなる。また、樹脂351が熱硬化する段階で収縮して銅箔352の表面に凹み353が発生する。また、絶縁層の厚さを確保するために樹脂流れの少ない特性を有する樹脂を使用するので、樹脂層に空気354が残ってしまった。

【0014】このように、樹脂による基材表面の穴と凹

みの穴埋め工程を省略すると、従来の「樹脂付き銅箔」を張り付けた場合、樹脂層が薄いことから、例え、樹脂流れの少ない樹脂が使われたとしても、熔融すると剛性が低くなるので、内層回路パターンに多少でも凹凸があると、張り付けた銅箔の表面に凹凸ができ、銅箔表面の平面精度が得られず、次の工程の印刷を不正確にするなどの不具合があった。完全に樹脂層の空気を排除することが出来ない、あるいは、表裏の絶縁（樹脂）層の厚さに差が生じる等、製品として電氣的、機械的品質を確保することが出来なかった。特に基材表裏面に重合する絶縁層の厚さの不均一は、回路のインピーダンス特性に悪影響を与えるので、近年大きな問題となっている。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決すべき課題は、多層プリント基板において均一な厚さを有する絶縁層を確保することと絶縁層内の残留空気の除去、導体層の回路配設面の平面精度の確保、および、張り付けてある銅箔の剥離工程の容易化にある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のプリント基板用基材は導体層と絶縁層との積層体よりなり、コアとなる基板を中心に積層して多層プリント基板を形成する。基材の絶縁層は規定の層厚を有する完全硬化させた樹脂よりなる第1の絶縁層と、半硬化状態の樹脂よりなる第2の絶縁層を有し、第2の絶縁層は熔融して積層する他の基材の導体層の回路溝およびビア・ホールを充填すると共に、基材と基材との接着材となる構成を具備する。

【0017】本発明の多層プリント基板は、コアとなる基板を中心に前記本発明のプリント用基材を積層して構成される。

【0018】また、絶縁層と導体層の間に極細合成繊維布を配設する、または材料樹脂中にアラミッド繊維などの繊維を配合させることにより、加圧力に対抗する剛性が付与される。完全硬化させた第1の樹脂層は、基板のインピーダンス特性や絶縁特性から要求される厚さを有して完全硬化させているので、加熱、プレス圧力に耐えて厚さを確保する。また、半硬化の第2の絶縁層は、樹脂流れの良い（多い）樹脂を選定することにより加熱、熔融して、ビア・ホールと回路溝を埋めた後、余剰の樹脂は加圧圧力によって4辺から流出し、完全硬化樹脂層が絶縁層の厚さを確保する。

【0019】本発明の多層プリント基板の製造方法は、コアとなる基板を中心として完全硬化樹脂よりなる第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂よりなる第2の絶縁層よりなる絶縁層付きの銅箔を、第2の絶縁層を導体層に対向して積層する積層工程と、積層された積層材を、第2の絶縁層の樹脂が熔融する温度に設定された第1のステップと、熔融した第2の絶縁層の樹脂が硬化する温度に設定された第2のステップとにより加熱・加圧する加熱・加圧工程とを有している。そして、加熱・加圧工程にお

いて、第1のステップで熔融した第2の絶縁層の熔融樹脂は導体層の回路溝、ビア・ホールを充填し、熔融した樹脂は第2のステップで硬化されると共に、第1の絶縁層と導体層との接着材となる構成を具備する。

【0020】多層プリント基板の製造においては、絶縁層に剥離を目的とする表面層を設け、表面層を外表面として積層した積層材を加熱・加圧した後、積層材の表面層を剥離する表面層剥離工程を設け、表面層が剥離された第1の絶縁層表面に導体層付着用粗面（凹凸）を形成する構成を具備する。この場合の表面層は極細繊維布で形成することにより、銅箔による粗面と同様な微細な粗面を形成することが出来、導体層のめっきの付着が良好となる。また、基板上面に対する加熱・加圧の第1のステップでの樹脂の熔融開始タイミングと、基板下面に対する加熱・加圧の第1のステップでの樹脂の熔融開始タイミングに時間差を設ける構成とすることにより、穴の中の残留空気を無くすることができる。

【0021】本発明の多層プリント基板を連続して製造する製造装置は、コア基板の搬送手段と、コア基板搬送経路に配設する完全硬化樹脂で形成される第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂で形成される第2の絶縁層よりなる絶縁層を第2の絶縁層をコア基板に対向して積層されるように供給する絶縁層供給手段と、絶縁層供給手段の下流側に配設され第2の絶縁層の樹脂が熔融する温度に設定される第1の加熱加圧手段と、第1の加熱加圧手段の下流側に配設され熔融した樹脂が硬化する温度に設定される第2の加熱加圧手段を備えている。そして、第1の加熱・加圧手段と第2の加熱・加圧手段は同期して加圧、除圧駆動されると共に、搬送手段は第1の加熱・加圧手段、第2の加熱・加圧手段の除圧タイミングにあわせて間歇駆動される構成を具備する。第1の加熱・加圧手段は、基板に積層された絶縁層の第2の絶縁層の樹脂を熔融して、熔融樹脂により導体層の回路溝、ビア・ホールを充填させ、第2の加熱・加圧手段は、熔融した樹脂を硬化させると共に、第1の絶縁層と基板を接着させる。

【0022】さらに、第1の加熱・加圧手段は、加熱遅延手段、例えば、加熱開始タイミングに時間差を設定する、熱伝導率の低い加圧盤を配設する、供給電力を低く設定する等の手段により、基板搬送経路片面に対する加熱に対して他の面の加熱を遅らせる構成を設けて残留空気の排除を実行している。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

##### 実施の形態1

この実施の形態では、プリント基板用の基材を説明する。……図1参照

プリント基板用基材9は両面銅張り積層板で作ったコアとなる基板（コア基板）の上下面に、従来、絶縁材とし



て積層した数枚のガラスエポキシブリブレッグ、および銅貼り積層板の組み合わせの代わりに配設する積層体である。基材9は銅箔7に第1の絶縁層5Aと第2の絶縁層5Bを積層した絶縁層5を貼りあわせて構成される。

【0024】絶縁層5を構成する第1の絶縁層5Aは熱硬化性樹脂、例えばエポキシ樹脂よりなり、加熱されて完全に硬化されている。完全硬化させた樹脂層には、基板のインピーダンス特性や絶縁特性から要求される厚さを持たせた上で、銅箔7を張り付けている。第1の絶縁層5Aは、完全硬化されているので、加熱されても、プレス圧力に耐えて厚さを確保する。第1の絶縁層5Aの厚さ寸法 $h_2$ は、基板のインピーダンス特性や絶縁特性から要求される絶縁層として必要とされる厚さ寸法を有している。例えばこの実施の形態においては、 $h_2=100\mu\text{m}$ としている。この厚さ寸法は高精度を有した状態で完全硬化されている。

【0025】第2の絶縁層5Bは熱硬化性樹脂、例えば絶縁層5Aと同じエポキシ樹脂よりなり、半硬化（Bステージ）状態で第1の絶縁層5Aの銅箔7配設面の反対面に積層（塗布）されている。第2の絶縁層5Bの厚さ寸法 $h_3$ は $15\mu\text{m}$ 程度としている。第2の絶縁層5Bを構成するエポキシ樹脂は、融点を $125^\circ\text{C}$ とする樹脂で、 $180^\circ\text{C}$ で硬化する特性を有し、熔融したとき流れの良い分子構造を有する樹脂を用いている。このような特性を有する樹脂をBステージまで半硬化させた状態で、厚さ寸法 $h_2$ を $15\mu\text{m}$ 程度に積層している。第2の絶縁層5Bの樹脂量は、積層するコア基材のビア・ホール、および溝を充填する目的を達成するのに十分な樹脂量とする。例えば、穴（ビア・ホール）を充填するための樹脂量は、仮に、コア基材の厚さ寸法が $0.8\text{mm}$ 、直径 $0.3\text{mm}$ の穴が、 $1\text{m}^2$ あたり $10,000$ 個ある場合で、必要な樹脂量は $0.56\text{cc}$ となり、第2の絶縁層5Bの厚さの減少は $0.56\mu\text{m}$ となる。また、溝3bを充填するために必要な樹脂の量は、パネルめっきの厚さと回路パターン形成時の銅箔の残存率によって異なるが、平均的には必要な樹脂の量は、 $8\text{cc}$ 程度、厚さに換算して、 $8\mu\text{m}$ 程度となる。よって、層厚 $15\mu\text{m}$ を有する第2の絶縁層5Bはコア基材のビア・ホール、溝を充填するに十分な樹脂量を有している。絶縁層5に重ねる銅箔7の厚さ寸法 $h_1$ は $18\mu\text{m}$ となっている。コア基材に基材9を重ね、熱盤で加熱、加圧して多層の基板を形成する。

【0026】上記のように、本発明の基材9は絶縁層5の第2の絶縁層5Bが温度 $125^\circ\text{C}$ で熔融して液状となり、積層するコア基材のビア・ホールに流入して埋め、コア基材の回路溝を埋める。さらに、余剰の熔融樹脂は外方に押し出され、排出される。次に熱盤の温度を $180^\circ\text{C}$ まで昇温させて、第2の絶縁層が熔融して埋めた回路溝、およびビア・ホール内の樹脂を硬化させる。このようにして、絶縁層5を介して回路が積層された基板9

が形成される。

【0027】このように、基材9は積層して多層プリント基板を形成するとき、穴埋めや溝を充填する樹脂は第2の絶縁層5Bであって、第1の絶縁層5Aに影響をおよぼすことがない。その結果、絶縁層として厚さ精度を高精度とする完全硬化状態の第1の絶縁層5Aが残り絶縁層5を形成するので、銅箔表面の平面精度が確保できる。また、この基材9は加熱加圧時での穴埋めと、均一な絶縁層の厚さの確保、および回路表面の平面精度の確保ができる。

【0028】次に、基材の他の実施例を説明する。図2は、絶縁層50における第1の絶縁層50Aを帯状に等間隔に形成する例を示している。第1の絶縁層50Aは完全硬化エポキシ樹脂により層厚を $60\sim80\mu\text{m}$ として一定幅の畝状に複数本並設している。第1の絶縁層50Aは補強材としてアラミッド繊維などの繊維を混入した材料を使用しても良い。第2の絶縁層50Bは半硬化（Bステージ）エポキシ樹脂により第1の絶縁層50Aの間隙51を埋めると共に、厚さ寸法を $15\mu\text{m}$ とする層を形成している。 $12\sim18\mu\text{m}$ の厚さの銅箔7を第1の絶縁層50A上に貼付けている。このように構成する絶縁層50は加熱により第2の絶縁層50Bおよび間隙を埋める半硬化状態の樹脂が熔融する。このとき、熔融樹脂の流れが間隙51の方向となる。

【0029】図3は絶縁層55の第1の絶縁層55Aを鋸歯状に形成する例を示している。第1の絶縁層55Aは完全硬化エポキシ樹脂により層厚を $40\sim60\mu\text{m}$ として鋸歯状に形成している。この場合も補強材としてアラミッド繊維などの繊維を混入した材料を使用しても良い。第2の絶縁層55Bは半硬化（Bステージ）エポキシ樹脂によりなる第1の絶縁層55Aの間隙を埋めると共に、厚さ寸法を $15\mu\text{m}$ とする層を形成している。銅箔7は $12\sim18\mu\text{m}$ の厚さを有している。この絶縁層55も第1の絶縁層55Aの間隙の半硬化状態の樹脂、および第2の絶縁層55Bが加熱（温度 $125^\circ\text{C}$ ）により熔融して溝およびビア・ホールを埋め、加熱（温度 $180^\circ\text{C}$ ）で硬化して規定の厚さの絶縁層55を形成する。

#### 【0030】実施の形態2

この実施の形態では、本発明のプリント基板用基材によるプリント基板の製造方法（ビルドアップ成型法）を説明する。……図4、図5参照

##### A 第1工程……（a）参照

多層プリント基板の中心となる積層基板材（銅張り積層板）8を示している。積層基板材8はエポキシ樹脂を含浸させたガラス繊維布を積層した積層板81の両面に、回路パターン形成用の銅箔82を張って硬化させる。銅張り積層板（積層基板材）8の一般的な板厚は $0.4\sim0.8\text{mm}$ である。

##### B 第2工程……（b）参照



積層基板材8の表裏面の回路接続のためのインナー ピア・ホールを穴83をあける。穴開けはドリルにより穿孔する。穴サイズは直径0.3mm、密度は5,000~10,000/m<sup>2</sup>とする。

C 第3工程……(c) 参照

積層基板材8全体にめっき85を施す。第2工程で穿孔した回路接続の穴83の内筒面もめっきされ、ピア・ホール84を形成する。

D 第4工程……(d) 参照

積層基板材8の表面をエッチングして、回路パターン85a、85bを形成し、コア基板88を構成する。

【0031】E 第5工程……(e) 参照

コア基板88の上下面に基材の絶縁層90を接着する。ここで接着する絶縁層90を図6を参照して説明する。絶縁層90は完全硬化した第1の絶縁層90Aと、第1ステップ(125℃)で熔融し、第2ステップ(180℃)で硬化する樹脂、例えばエポキシ樹脂を半硬化(Bステージ)とした第2の絶縁層90Bを積層(塗布)して構成される。さらに、この実施例における絶縁層は、第1の絶縁層90Aの上面に、極細繊維布よりなる剥離布95aを接着して表面層を形成する。剥離布95aは繊維径8μm程度の合成繊維、例えばアラミッド繊維、ポリエステル繊維よりなる。極細繊維であれば、レーザーによる穴あけが可能である。また、この実施例では、第1の絶縁層90Aと第2の絶縁層90Bとの間に極細アラミッド繊維布よりなる補強布95bをも配設している。補強布95bを配設することで、高い曲げ剛性を持つ絶縁層が構成され平面精度が確保される。アラミッド繊維の誘電率は、エポキシ樹脂の値に極めて近いので、インピーダンス特性に悪影響を与えることがない。

【0032】F 第6工程……(f) 参照

コア基板88の上下面を同時に、加熱、加圧する。このときの加熱、加圧の条件は、温度125℃、20Kg/cm<sup>2</sup>(第1ステップ)とする。第2の絶縁層90Bは熔融してピア・ホール84に流入して充填し、回路溝86を埋める。余剰の熔融樹脂は加圧圧力によって外部に流出する。そして、温度を180℃、圧力20Kg/cm<sup>2</sup>(第2ステップ)の加熱、加圧工程によりピア・ホール、溝を埋めた樹脂は硬化する。この工程において、配設するアラミッド樹脂などの極細繊維布(剥離布95A、補強布95B)は、積層接着時には高い曲げ剛性を示すので回路パターン85の凹凸に負けない平面精度を確保する。

【0033】G 第7工程……(g) 参照

剥離布95aを剥離する。積層接着後に表面の剥離布(極細繊維布)95aを機械的に剥がすことによって、微細な凹凸が第1の絶縁層90Aの樹脂面に残り粗面を形成する。この粗面は次工程での銅めっき回路パターンの固着を良好にすることができる。このように、機械的に極細繊維布よりなる剥離布95aを剥がすことができ

るので、操作性が向上する。

H 第8工程……(h) 参照

絶縁層90にレーザーにより穴97をあける。

I 第9工程……(i) 参照

メッキにより表面回路(導体層)85c、85dを形成する。このようにビルドアップ成型法により、4層の回路パターン(85a、85b、85c、85d)を有する基板が完成する。

【0034】このように構成される多層プリント基板は、半硬化の第2の絶縁層に、樹脂流れの良い(多い)樹脂を厚さ15μmという充分な量塗布されているので、第1ステップの加熱、加圧により熔融して穴と溝を埋めた後、余剰の樹脂は4辺から押しだされる。また、第1、第2ステップでの加熱、加圧が過剰であっても、完全硬化樹脂層である第1の絶縁層が厚さを確保するので、加熱、加圧が充分高ければ、プレス工程での管理精度が低くても絶縁層の厚さ精度を確保することができる。また、この基材はアラミッド繊維よりなる剥離布、および補強布が、硬化した第1の絶縁層を挟持して梁を形成するので、高い曲げ剛性を得ることができる。ここで、極細繊維の製法としては、ポリエステルとナイロンの放射状複合繊維を分割する方法等がある。現在の技術レベルにおけるアラミッド繊維の繊維径は8μm程度であるので、銅箔の粗面(5μm程度)に及ばないが、ポリエステル、ナイロンなどの超極細繊維は、繊維径が約1μm程度となり、粗さの点では銅箔の粗面に充分匹敵する。

【0035】この他、絶縁層を極細アラミッド繊維よりなる剥離布、補強布で挟持する構成の他の例として、図7に示す、第1の絶縁層91Aを鉤状に形成し、間隙をBステージの樹脂92Bで埋め、その両面を極細アラミッド繊維よりなる剥離布95a、補強布95bで挟持して、さらに、Bステージ樹脂で接着層92Cを塗布形成する。あるいは図8に示すように、第1の絶縁層93Aを鉤状に形成し、間隙をBステージの樹脂93Bで埋め、その両面を極細アラミッド繊維よりなる剥離布95a、補強布95bで挟持する構成等がある。

【0036】また、加熱・加圧工程において、コア基板の上下の絶縁層に対する第1ステップの昇温、加圧時間に差(約2分)を与え、上側の絶縁層の半硬化樹脂、第2の絶縁層が熔融して穴を通過(充填)した時、ちょうど下側の絶縁層の第2の絶縁層の半硬化樹脂が軟化して上側の樹脂と融合するように構成することにより、ピア・ホール内の残留空気をなくすることができる。

【0037】この場合の温度、圧力スケジュールは、図9に示す温度、圧力となっている。ここで、図4、図5を参照して基材9の製造方法を説明する。まず、時間 $t_1$ で基板88の上面に配設する絶縁層を加熱する。時間 $t_2$ で125℃となったところで絶縁層の第2の層90Bが熔融し始める。時間 $t_3$ で基板88の下面に配設す

る絶縁層を加熱する。この場合時間  $t_1$  と時間  $t_3$  との間隔を2分としている。基板88の下面に配設する絶縁層の第2の層90Bも温度が125℃となる時間  $t_4$  で溶融し始める。そして、最初に溶融した基板88上面に配設される第2の絶縁層90Bの溶融樹脂によりビア・ホール84、および上面に配設される溝86が充填される。次に、時間  $t_4$  で2分のタイムラグをおいて、下面の第2の絶縁層90Bが溶融し、下面の溝86を空気を排出しながら充填する。そして、時間  $t_5$  で基板88上面に配設する絶縁層に圧力20Kg/cm<sup>2</sup>をかけてビア・ホール84、溝86への溶融樹脂の充填を確実にすると共に、時間  $t_5$  において下面の絶縁層に圧力20Kg/cm<sup>2</sup>をかけてビア・ホール84、溝86への溶融樹脂の充填、余剰の溶融樹脂を外方に押し出す。……加熱、加圧の第1ステップ

そして、基板88上面、下面の溝、ビア・ホールを充填した溶融樹脂は、時間  $t_7$  で温度180℃となった段階で固化する。この段階で基材の第1の絶縁層90Aと基板88は接着する。

【0038】ここで、昇温時間に差を与える方法として、熱プレス装置の熱盤から基板の上下面に達する熱伝導に差を与える。例えば、基板の下面に熱伝導の悪いステンレス鋼の厚板を介在させる。あるいは、上下熱盤への電力供給を調節することにより昇温時間に差を与える等の方法がある。

【0039】この実施の形態では、銅箔に代えて、絶縁層の表面に合成樹脂繊維（ポリエステル繊維、アラミッド繊維等）の極細繊維の布を張り付けた状態で樹脂を硬化させ、積層コア基板に接着後、表面の極細繊維布を機械的に剥がすことによって、微細な粗面を樹脂面に形成させ、めっき付着性能を向上させ、良好な導体層の形成が達成出来た。また、アラミッド繊維の極細繊維布を硬化させた絶縁層の表裏に張り付けることによって、サンドイッチ構造の梁が形成され、高い曲げ剛性を示すので、回路パターン凹凸に負けない表面の平面精度が確保できる。そして、表面の極細繊維布を剥離布として機械的に剥がすことにより、表面の疎面化をローコストで達成することができる。

【0040】以上説明したように、完全硬化させた樹脂層を、ポリエステル繊維やアラミッド繊維で補強した材料は、硬化させた樹脂絶縁層の曲げ剛性が著しく高くなっているため、回路パターン凹凸に押しつけられた場合も曲げモーメントに耐えて平面精度を高く保つ。このように、基板の曲げ剛性とねじり剛性を高くするためには、補強布を硬化樹脂表面に配することが有効であり、また、表面に配することによって、めっき付着面の粗面化も達成できる。

【0041】なお、この実施の形態ではビルドアップ法による多層プリント基板の製造方法を説明したが、一括プレス法においては、完全硬化させた絶縁層の表裏両面

に半硬化樹脂層を設けることにより、本発明の基材を適用することができる。また、一括プレス法はレーザーによる穴あけが行われないので、融点の高いガラス繊維による補強が可能となる。また、絶縁層の完全硬化樹脂の替わりに、第1の絶縁層を樹脂流れの少ない分子構造をもつ熱硬化性樹脂で形成したところ、第1ステップで溶融する第2の絶縁層が鋭利な凹みを有する回路溝、およびビア・ホールを埋めるので、第1の絶縁層が穴埋め等に関与することが無く、絶縁層の厚さ精度は従来の基板に比較して、はるかに良好となり、基板の表面精度も向上した。

#### 【0042】実施の形態3

本発明に係る多層プリント基板を連続成形するための製造装置を説明する。図10は装置全体の概略図、図11はプレス部分の拡大説明図である。この装置はプリント基板を間欠的に連続成型する方法を示す。規定寸法に切断したコア基板88は搬送経路Rに送り出される。コア基板88の搬送経路の上下にはロール状に巻いた樹脂付き銅箔、すなわち、絶縁層と銅箔を重ねた基材570を配設する。絶縁層は完全硬化樹脂よりなる第1の絶縁層5Aと半硬化樹脂よりなる第2の絶縁層5Bで構成されている。搬送方向に進行するコア基板88の上下から銅箔7付き2層構造の絶縁層5をロールから引き出し重合する。絶縁層5をコア基板88に対向させて配置する。

【0043】コア基板88は絶縁層5で挟持された状態で第1のプレス装置200に進み、第1ステップの加熱、加圧を受ける。第1のプレス装置200は、搬送経路上部に配設される上部プレス器210と、上部プレス器210に対向して搬送経路下部に配設される下部プレス器220を有する。上部プレス器210は温度125℃、プレス圧20kg/cm<sup>2</sup>の条件で設定される。下部プレス器220は、プレス圧20kg/cm<sup>2</sup>の設定条件の前部プレス部220Aと、温度125℃、プレス圧20kg/cm<sup>2</sup>の設定条件の後部プレス部220Bを備えている。前部プレス部220Aと後部プレス部220Bは同一寸法（ $D_1=D_2$ ）としている。上部プレス器210と下部プレス器220は間歇的に加圧動作を繰り返す。搬送装置500は加圧解除の間に距離 $D_1$ 移動する構成となっている。

【0044】第1のプレス装置200の搬送方向下流側には、第2のプレス装置300を配設する。第2のプレス装置300は、搬送経路上部に配設される上部プレス器310と、上部プレス器310に対向して搬送経路下部に配設される下部プレス器320を有し、温度180℃、プレス圧20kg/cm<sup>2</sup>の条件で設定される。第2のプレス装置300の搬送方向下流側には熱風炉400を配設している。熱風炉400は高温環境を構成している。熱風炉400の下流側には搬送装置500を配置し、搬送経路を規定寸法分ずつ間歇的に移動させる。第

1のプレス装置200と第2のプレス装置300は同期して加圧、加圧解除を繰返し、搬送装置は加圧解除に合わせて距離 $D_1$  ( $D_2$ ) の搬送を実行する。

【0045】次に、第1のプレス装置200、および第2のプレス装置300による積層を説明する。

#### 第1ステップ

コア基板88は上下面に銅箔7付きの絶縁層5からなる基材を積層された瀬古層体となって第1のプレス装置200に搬送され、上部プレス器210と、下部プレス器220により加熱、加圧される。このとき、積層体の上面は温度125℃の加熱により第2の絶縁層5Bは溶融し、溶融した樹脂液は20kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧によりコア基板88の回路溝86、ビア・ホール84に流入する。コア基板88の下面は、前部プレス部220A部分では上面の溶融した樹脂の余剰分がビア・ホール86を通して浸入する。後部プレス部220B部分では、温度125℃の加熱により第2の絶縁層5Bが溶融し、20kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧により回路溝85を充填すると共に、ビア・ホール84を埋め、余剰の溶融樹脂は隣接するコア基板88の間隙、あるいは基板端部から排出される。

#### 【0046】第2ステップ

回路溝、およびビアホールが第2の絶縁層5Bの溶融樹脂で充填されたコア基板88は、第2のプレス装置300に搬送される。第2のプレス装置300は積層基板の上下を温度180℃、プレス圧20kg/cm<sup>2</sup>で加熱、加圧し、溶融樹脂を硬化する。ここで、例えば、第1ステップ、第2ステップにおける加圧時間を10秒、除圧時間を2秒とすることにより、樹脂の溶融、硬化、および搬送がスムーズに実行できる。

#### 【0047】第3ステップ

コア基板88の両面に絶縁層を介して銅箔を積層した積層基板は、熱風炉400内に搬送され、150℃~180℃の雰囲気中におかれ、樹脂の硬化を安定化させる。

【0048】以上説明した装置においては、銅箔付き絶縁層よりなる基材は完全硬化の第1の絶縁層を全面に配設した絶縁層を説明したが、例えば、図2に示す、第1の絶縁層50A第2の絶縁層50Bを畝状に配設した絶縁層を用いる場合、図12に示すように、完全硬化樹脂の第1の絶縁層50Aの畝方向yを搬送方向xに直交するよう配置することにより、空気と溶融樹脂の排出効率が向上する。また、コア基板の上下面での加熱タイミングの差を設ける手段としては、この他、上部プレス器に対して下部プレス器の加熱に時間差を設ける、下部プレス器のプレス面に熱伝導率の低い素材を配設する、下部プレス器への供給電力を低くして規定温度への到達を遅くさせる等、の手段がある。

【0049】以上説明したように、この装置は、コア基板の両面に規定厚さの絶縁層を介して銅箔を形成した基板を連続成型できる。また、第1ステップ、第2ステッ

プでの加熱により、第1絶縁層の硬化樹脂と第2絶縁層の溶融樹脂がお互いに融合するので、層間剥離がおきにくく、多層積層が容易となり、製造コストが安価となる。また、この装置は銅箔に替えて極細繊維を形成した基板にも適用できる。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプリント基板の基材、および基材を積層した多層プリント基板は、層厚寸法精度を良好にした完全硬化済みの第1の絶縁層に対して、第2の絶縁層を同じ成分で形成する半硬化の樹脂としているので、回路溝、ビア・ホールを埋めた溶融樹脂は第1の絶縁層と一体となり、電気的、物理的特性を確保することができると共に、表面精度を高くでき、層間の剥離も生じ難い。樹脂層を形成する完全硬化させた第1の絶縁層の表裏面に補強材を配設する、あるいは、アラミッド繊維等の繊維を配合して補強した絶縁層は、曲げ剛性が著しく高くなり、導体層の回路パターン凹凸に対して対曲げモーメントに強靱で、平面精度を高く保持できる。

【0051】本発明の多層プリント基板の製造方法は、絶縁層の層厚精度を高くした表面平面精度の高い基板が容易に形成できる。また、表面に補強材を配設することにより、加圧による曲げ、ねじり剛性を高くすることが出来ると共に、表面の疎面化も簡単にできる。

【0052】多層プリント基板の製造装置は、均一な厚さを有する絶縁層、および平面精度の高い基板を簡単に連続して製造できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】基材の断面図。

【図2】基材の他の実施例を示す断面図。

【図3】基材の他の実施例を示す断面図。

【図4】ビルドアップによる基板の形成説明図。

【図5】ビルドアップによる基板の形成説明図。

【図6】他の基材を用いた基板の形成説明図。

【図7】他の基材を用いた基板の形成説明図。

【図8】他の基材を用いた基板の形成説明図。

【図9】加熱・加圧装置における温度、圧力のスケジュールを示すグラフ。

【図10】製造装置の全体概略図。

【図11】加熱・加圧装置の拡大説明図。

【図12】基材の斜視図。

【図13】従来の一括成形方法の説明図。

【図14】従来の加熱・加圧装置における温度、圧力のスケジュールを示すグラフ。

【図15】従来のビルドアップによる基板の形成説明図。

【図16】従来のビルドアップによる基板の形成説明図。

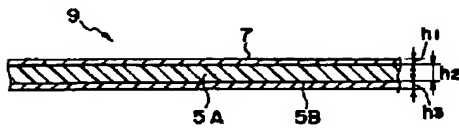
【図17】従来のビルドアップの他の例を示す基板の形成説明図。

【符号の説明】

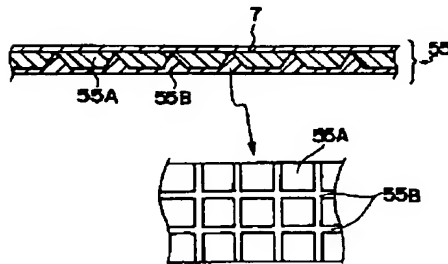
3, 88 コア基板  
5A、90A 第1の絶縁層  
5B、90B 第2の絶縁層  
7, 82 銅箔  
84 ピア・ホール  
85 回路パターン

86 溝  
95a 剥離布  
95b 補強布  
200 第1の加熱・加圧装置  
300 第2の加熱・加圧装置  
400 風炉  
500 搬送装置

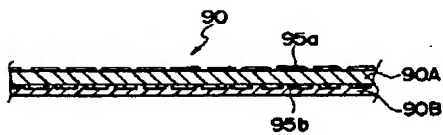
【図1】



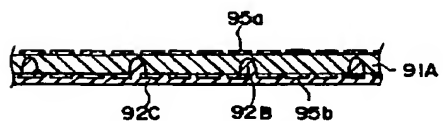
【図3】



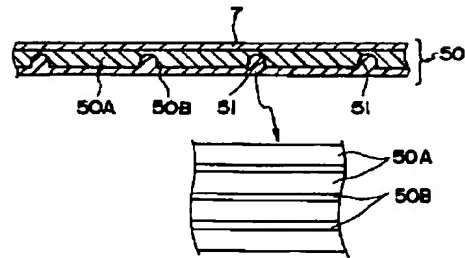
【図6】



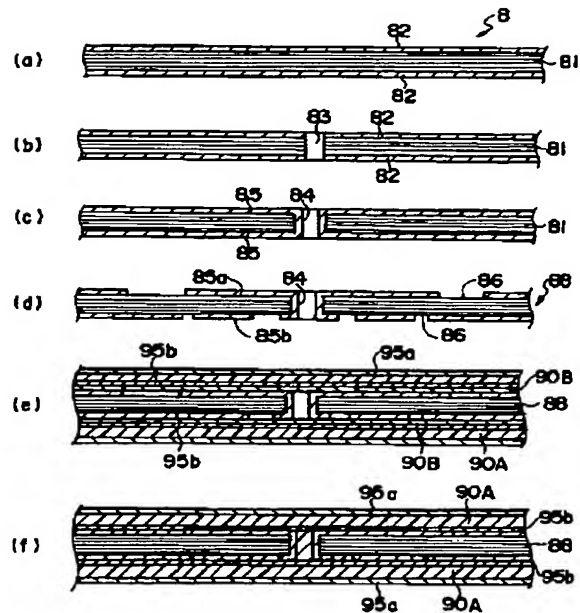
【図7】



【図2】



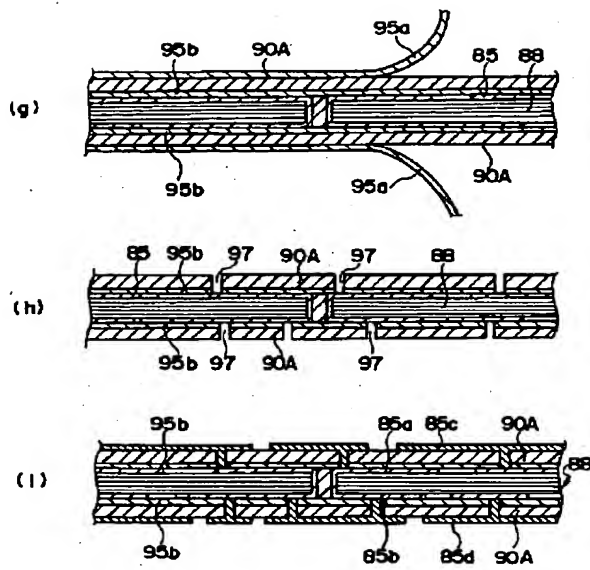
【図4】



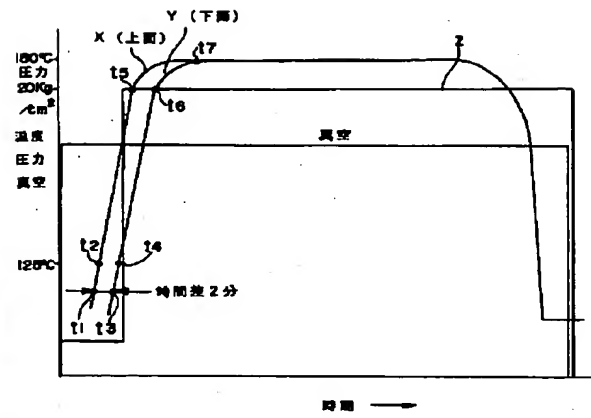
【図8】



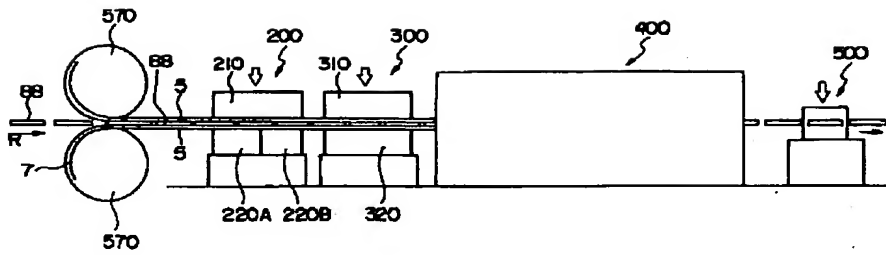
【図5】



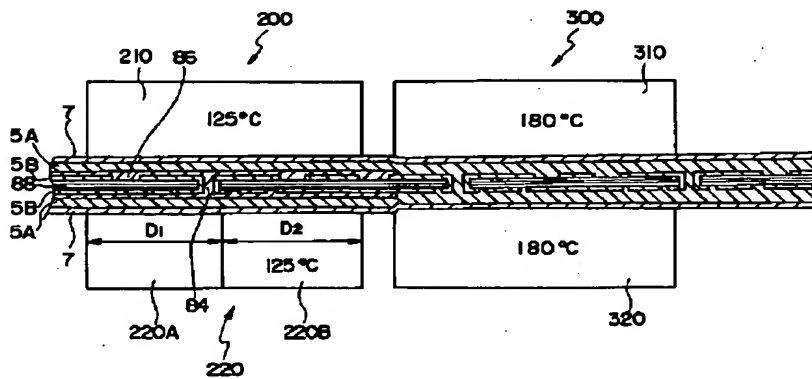
【図9】



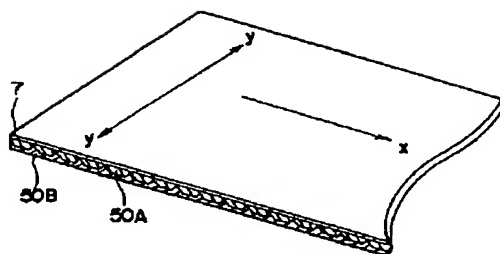
【図10】



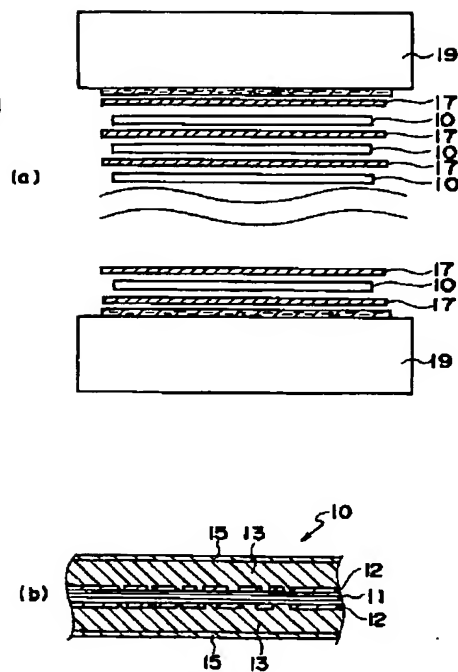
【図11】



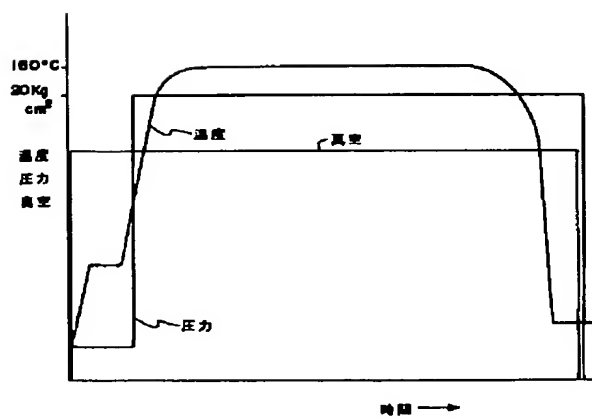
【图 12】



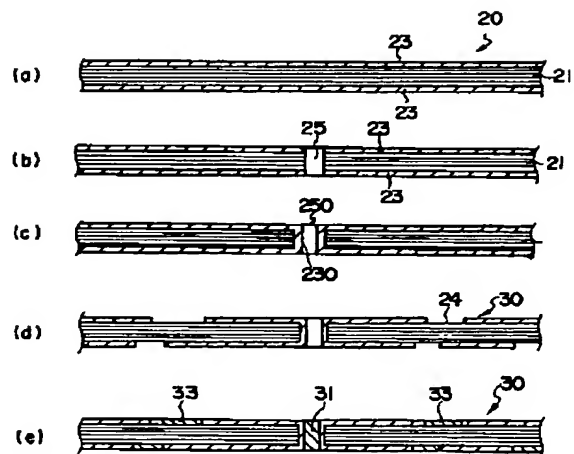
【图 13】



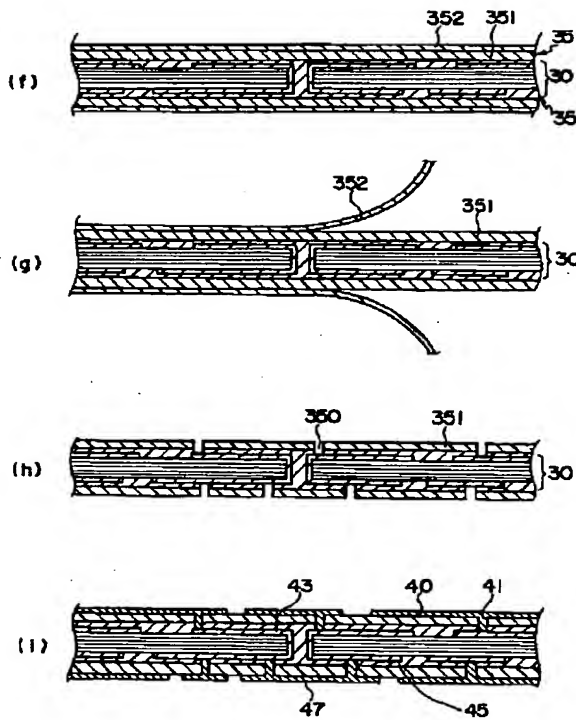
【图 14】



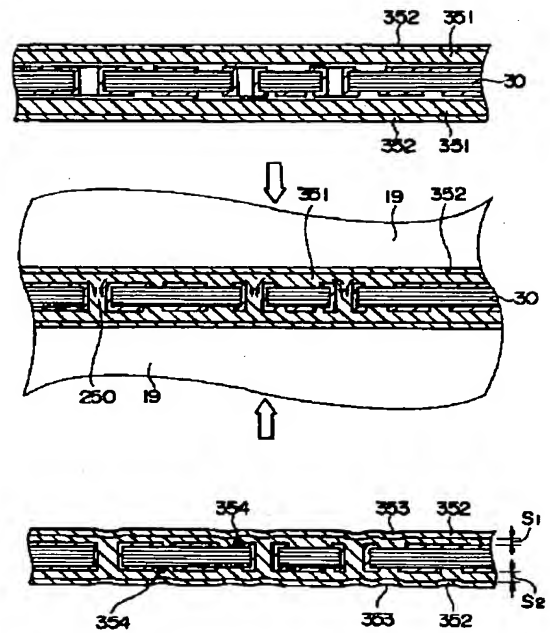
【图 15】



【図16】



【図17】



【手続補正書】

【提出日】平成12年1月6日（2000. 1. 6）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 多層プリント基板の製造方法とその製造装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアとなる基板を中心に熱硬化性樹脂よりなる絶縁層を介して導体層を積層する多層プリント基板の製造方法であって、  
コアとなる基板を中心として剥離布を配設する絶縁層を、剥離布を外表面として基板上下面に積層する積層工程と、積層した積層材を加熱・加圧する加熱・加圧工程

と、積層材の剥離布を剥離する剥離布剥離工程と、積層材に導体層を形成する導体層形成工程とを有し、  
前記絶縁層は、表面に剥離布を配設し完全硬化樹脂で形成される第1の絶縁層と半硬化状態の樹脂で形成される第2の絶縁層よりなり、前記積層工程において、第2の絶縁層を被積層体の導体層に対向させて基板上下面同時に積層すると共に、前記加熱・加圧工程は第2の絶縁層の樹脂が溶融する温度に設定された第1のステップと、溶融した第2の絶縁層の樹脂が硬化する温度に設定された第2のステップとを有し、  
前記加熱・加圧工程において、第1のステップで溶融される第2の絶縁層の溶融樹脂は被積層体の導体層の回路溝、ビア・ホールを充填し、溶融した樹脂は第2のステップで硬化されると共に、第1の絶縁層と被積層体の導体層との接着材となり、前記剥離布剥離工程において剥離布は機械的に剥離され、第1の絶縁層表面には導体層付着用粗面が形成される多層プリント基板の製造方法。

【請求項2】 前記第1の絶縁層と第2の絶縁層との間に補強布を配設してなる請求項1記載の多層プリント基板の製造方法。

【請求項3】 前記剥離布および補強布は極細繊維布で



形成される請求項 1 または 2 記載の多層プリント基板の製造方法。

【請求項 4】 前記加熱・加圧工程において、基板上面に対する加熱・加圧の第 1 のステップでの樹脂の溶融開始タイミングと、基板下面に対する加熱・加圧の第 1 のステップでの樹脂の溶融開始タイミングに時間差を設け、基板上面に配設する絶縁層の溶融樹脂がビア・ホールを充填したとき、下面に配設する絶縁層の第 2 の絶縁層が軟化するように構成してなる請求項 1 記載の多層プリント基板の製造方法。

【請求項 5】 コア基板を中心に熱硬化性樹脂よりなる絶縁層を介して導体層を積層する多層プリント基板の製造装置において、  
コア基板の搬送手段と、コア基板搬送経路に配設する絶縁層供給手段と、絶縁層供給手段の下流側に配設する第 1 の加熱加圧手段と、第 1 の加熱加圧手段の下流側に配設する第 2 の加熱加圧手段とを備え、  
前記絶縁層供給手段から供給される絶縁層は、完全硬化樹脂で形成される第 1 の絶縁層と半硬化状態の樹脂で形成される第 2 の絶縁層を有し、第 2 の絶縁層をコア基板に対向して積層されるように供給されると共に、前記第 1 の加熱・加圧手段は第 2 の絶縁層の樹脂が溶融する温度に設定され、前記第 2 の加熱・加圧手段は溶融した樹脂が硬化する温度に設定され、前記第 1 の加熱・加圧手段と第 2 の加熱・加圧手段は同期して加圧、除圧駆動されると共に、前記搬送手段は第 1 の加熱・加圧手段、第 2 の加熱・加圧手段の除圧タイミングにあわせて間歇駆動されるよう構成されてなる多層プリント基板の製造装置。

【請求項 6】 前記第 1 の加熱・加圧手段は、基板に積層された絶縁層の第 2 の絶縁層の樹脂を溶融して、溶融樹脂により導体層の回路溝、ビアホールを充填させ、第 2 の加熱・加圧手段は、溶融した樹脂を硬化させると共に、第 1 の絶縁層と基板を接着させる請求項 5 記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項 7】 前記第 1 の加熱・加圧手段は、基板搬送経路片面に対する加熱に対して他の面の加熱を遅らせる加熱遅延手段を備えていることを特徴とする請求項 5 記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項 8】 前記加熱遅延手段は加熱開始タイミングに時間差を設定してなる請求項 7 記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項 9】 前記加熱遅延手段は熱伝導率の低い加圧盤を配設してなる請求項 7 記載の多層プリント基板の製造装置。

【請求項 10】 前記加熱遅延手段は供給電力を低く設定してなる請求項 7 記載の多層プリント基板の製造装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の多層プリント基板は、コアとなる基板を中心にプリント用基材を積層して構成される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】プリント用基材は規定の層厚を有する完全硬化させた樹脂よりなる第 1 の絶縁層と、半硬化状態の樹脂よりなる第 2 の絶縁層を有し、第 2 の絶縁層は溶融して積層する他の基材の導体層の回路溝およびビア・ホールを充填すると共に、基材と基材との接着材となる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】本発明の多層プリント基板の製造方法は、コアとなる基板を中心として完全硬化樹脂よりなる第 1 の絶縁層と半硬化状態の樹脂よりなる第 2 の絶縁層よりなる絶縁層付きの銅箔を、第 2 の絶縁層を導体層に対向させた状態で基板の上下面同時に積層する積層工程と、積層された積層材を、第 2 の絶縁層の樹脂が溶融する温度に設定された第 1 のステップと、溶融した第 2 の絶縁層の樹脂が硬化する温度に設定された第 2 のステップとにより加熱・加圧する加熱・加圧工程とを有している。そして、加熱・加圧工程において、基板上面に配置された絶縁層においては第 1 のステップで溶融した第 2 の絶縁層の溶融樹脂が導体層の回路溝、ビア・ホールを充填する。そのとき、時間差を設けて溶融する基板下面に位置する第 2 の絶縁層は上側の溶融樹脂と融合することによりビア・ホール内に残留する空気を排出する。そして、溶融樹脂は第 2 のステップで硬化されると共に、第 1 の絶縁層と導体層との接着材となる構成を具備する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】多層プリント基板の製造においては、絶縁層に剥離布を設け、剥離布を外表面として積層した積層材を加熱・加圧した後、積層材の剥離布を剥離する剥離布剥離工程を設け、剥離布が剥離された第 1 の絶縁層表面に導体層付着用粗面（凹凸）を形成する構成を具備す

る。この場合の剥離布は極細繊維布で形成することにより、銅箔による粗面と同様な微細な粗面を形成することが出来、導体層のめっきの付着が良好となる。また、基板上面に対する加熱・加圧の第1のステップでの樹脂の溶融開始タイミングと、基板下面に対する加熱・加圧の第1のステップでの樹脂の溶融開始タイミングに時間差を設ける構成とすることにより、穴の中の残留空気を無くすることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】次に、第1のプレス装置200、および第2のプレス装置300による積層を説明する。

第1ステップ

コア基板88は上下面に銅箔7付きの絶縁層5からなる基材を積層された積層体となって第1のプレス装置200に搬送され、上部プレス器210と、下部プレス器220により加熱、加圧される。このとき、積層体の上面は温度125℃の加熱により第2の絶縁層5Bは溶融し、溶融した樹脂液は20kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧によりコア基板88の回路溝86、ビア・ホール84に流入する。コア基板88の下面は、前部プレス部220A部分では上面の溶融した樹脂の余剰分がビア・ホール86を通過して浸入する。後部プレス部220B部分では、温度125℃の加熱により第2の絶縁層5Bが溶融し、20kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧により回路溝85を充填すると共に、ビア・ホール84を埋め、余剰の溶融樹脂は隣接するコア基板88の間隙、あるいは基板端部から排出される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正内容】

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプリント基板の基材を積層した多層プリント基板は、層厚寸法精度を良好にした完全硬化済みの第1の絶縁層に対して、第2の絶縁層を同じ成分で形成する半硬化の樹脂としているので、回路溝、ビア・ホールを埋めた溶融樹脂は第1の絶縁層と一体となり、電気的、物理的特性を確保することができると共に、表面精度を高くでき、層間の剥離も生じ難い。樹脂層を形成する完全硬化させた第1の絶縁層の表裏面に補強材、例えば剥離布、補強布を配設する、あるいは、アラミッド繊維等の繊維を配合して補強した絶縁層は、曲げ剛性が著しく高くなり、導体層の回路パターンの凹凸に対して対曲げモーメントに強靱で、平面精度を高く保持できる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】本発明の多層プリント基板の製造方法は、絶縁層の層厚精度を高くした表面平面精度の高い基板が容易に形成できる。また、表面に極細繊維よりなる剥離布を配設することにより、加圧による曲げ、ねじり剛性を高くすることが出来ると共に、表面の疎面化も簡単にできる。

フロントページの続き

(72)発明者 梅田 克彦

東京都千代田区九段南4-6-13 株式会社  
ファルコンテクノロジー内

Fターム(参考) 5E346 AA02 AA06 AA12 AA15 AA32  
AA38 AA43 BB01 CC05 CC08  
CC09 CC32 CC60 DD02 DD12  
DD22 DD31 EE02 EE06 EE07  
EE08 EE13 EE14 EE31 EE33  
EE35 EE38 FF04 GG01 GG02  
GG15 GG17 GG22 GG27 GG28  
HH11

**This Page Blank (uspto)**